

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-103096

(43)Date of publication of application : 02.04.2004

(51)Int.Cl.

G11B 7/007

G11B 7/005

G11B 20/12

G11B 20/14

(21)Application number : 2002-262490

(71)Applicant : SONY CORP

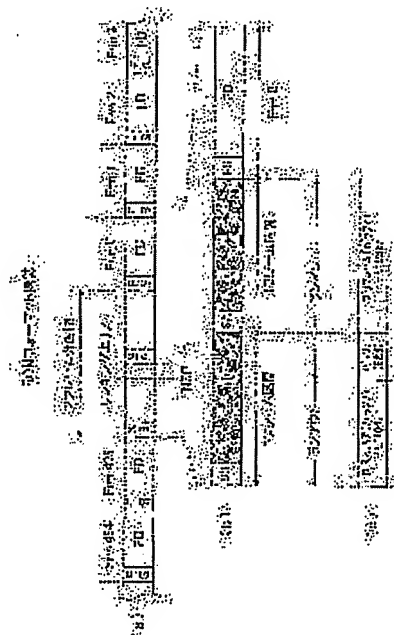
(22)Date of filing : 09.09.2002

(72)Inventor : TATENO TATSUYA
CHIAKI SUSUMU(54) RECORDING MEDIUM DEDICATED FOR REPRODUCING, REPRODUCING APPARATUS,
AND METHOD FOR REPRODUCING

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a ROM (read only memory) disk which is superior in compatibility with RAM disk and favorable to a synchronous system.

SOLUTION: The ROM disk is made superior in compatibility by forming buffer areas as a data run-in and a data run-out at front/rear edges of a block (RUB) which is a recording and reproducing unit and adopting the same data arrangement system as a RAM disk. Also, in the buffer area, sync data (SA) are recorded in a position of same spacing with sync data spacing in consecutive frames, and syncs are made always appear at equal intervals in the reproducing signals, this works favorable for establishment and protection of synchronization.



(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-103096

(P2004-103096A)

(43) 公開日 平成16年4月2日(2004.4.2)

(51) Int. Cl.⁷

F I

テーマコード (参考)

G 1 1 B 7/007

G 1 1 B 7/007

5 D 0 4 4

G 1 1 B 7/005

G 1 1 B 7/005

Z

5 D 0 9 0

G 1 1 B 20/12

G 1 1 B 20/12

G 1 1 B 20/14

G 1 1 B 20/14 3 5 1 A

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2002-262490 (P2002-262490)
(22) 出願日 平成14年9月9日 (2002.9.9)(71) 出願人 000002185
ソニー株式会社
東京都品川区北品川6丁目7番35号
(74) 代理人 100086841
弁理士 脇 篤夫
(74) 代理人 100114122
弁理士 鈴木 伸夫
(72) 発明者 立野 竜也
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
ニー株式会社内
(72) 発明者 千秋 進
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
ニー株式会社内
Fターム (参考) 5D044 BC03 CC06 DE03 DE32 DE35
GM02 GM12 GM22 GM26
最終頁に続く

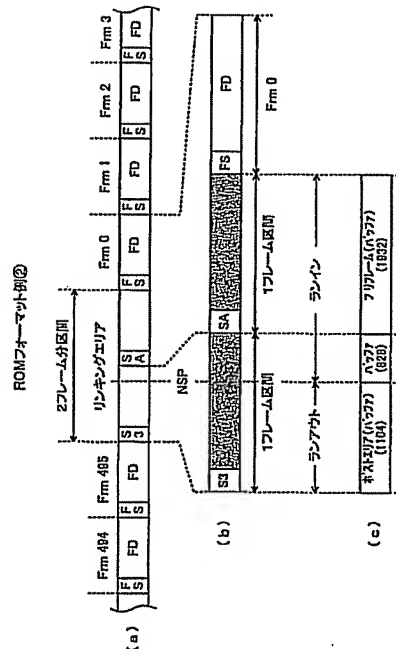
(54) 【発明の名称】 再生専用記録媒体、再生装置、再生方法

(57) 【要約】

【課題】 RAMディスクとの互換性に優れ、かつ同期系に有利なROMディスクの実現。

【解決手段】 記録再生単位であるブロック (RUB) の前後端に、データランイン及びデータランアウトとしてバッファ領域が形成されるようにし、RAMディスクと同様なデータ配列方式とすることで互換性に優れたものとする。また、バッファ領域では、連続するフレームにおけるシンクデータ間隔と同間隔となる位置に、シンクデータ (S A) が記録されることにより、再生信号中に、常に等間隔でシンクが現れるようにし、同期確立および同期保護に有利とする。

【選択図】 図 4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

情報の記録再生単位とされるブロックが連続され、
上記各ブロックは、前端バッファ領域となるデータランインと、シンクデータ及び主データを有するフレームが複数連続して成るクラスタと、後端バッファ領域となるデータランアウトとを有し、
さらにブロックとブロックの境界において上記データランアウトと上記データランインで形成されるバッファ領域には、少なくとも、連続する上記フレームにおけるシンクデータ間隔と同間隔となる位置に、シンクデータが記録されるデータフォーマットが形成されて、
再生専用のデータが記録された再生専用記録媒体。

10

【請求項 2】

上記バッファ領域には、連続する上記フレームにおけるシンクデータ間隔と同間隔となる位置のみに、シンクデータが記録されることを特徴とする請求項 1 に記載の再生専用記録媒体。

【請求項 3】

上記バッファ領域における少なくとも一つのシンクデータのデータパターンは、上記フレームに設けられるシンクデータのデータパターンとは異なるものとされることを特徴とする請求項 1 に記載の再生専用記録媒体。

【請求項 4】

上記再生専用記録媒体と同様に、情報の記録再生単位とされるブロックが連続され、上記各ブロックは、前端バッファ領域となるデータランインと、シンクデータ及び主データを有するフレームが複数連続して成るクラスタと、後端バッファ領域となるデータランアウトとを有するデータフォーマットが形成され、データの記録及び再生が可能とされる記録再生記録媒体において、シンクデータが第 1 の反転間隔のデータパターンとされることに
対して、

20

上記再生専用記録媒体において、上記フレーム及び上記バッファ領域に記録されるシンクデータは、第 2 の反転間隔のデータパターンとされることを特徴とする請求項 1 に記載の再生専用記録媒体。

【請求項 5】

情報の記録再生単位とされるブロックが連続され、上記各ブロックは、前端バッファ領域となるデータランインと、シンクデータ及び主データを有するフレームが複数連続して成るクラスタと、後端バッファ領域となるデータランアウトとを有するデータフォーマットが形成され、データの記録及び再生が可能とされるとともに、上記シンクデータが第 1 の反転間隔のデータパターンとされた記録再生記録媒体と、

30

情報の記録再生単位とされるブロックが連続され、上記各ブロックは、前端バッファ領域となるデータランインと、シンクデータ及び主データを有するフレームが複数連続して成るクラスタと、後端バッファ領域となるデータランアウトとを有し、さらにブロックとブロックの境界において上記データランアウトと上記データランインで形成されるバッファ領域には、少なくとも、連続する上記フレームにおけるシンクデータ間隔と同間隔となる位置に、シンクデータが記録されるデータフォーマットが形成されて再生専用のデータが記録されるとともに、上記フレーム及び上記バッファ領域に記録されるシンクデータが第 2 の反転間隔のデータパターンとされた再生専用記録媒体と、の両方に対応してデータ再生を行う再生装置において、

40

装填された記録媒体から情報読出を行う読出手段と、

上記読出手段で読み出された情報から検出されるシンクデータに基づいてフレーム同期処理を行い、データデコード処理を行うデータデコード手段と、

上記読出手段で読み出された情報から検出されるシンクデータに基づいてフレームアドレス検出処理を行うアドレスデコード手段と、

装填された記録媒体が上記再生専用記録媒体の場合は、上記第 2 の反転間隔のデータパタ

50

ーンの検出により上記シンクデータの検出処理を実行させ、装填された記録媒体が上記記録再生記録媒体の場合は、上記第1の反転間隔のデータパターンの検出により上記シンクデータの検出処理を実行させるように制御する制御手段と、
を備えたことを特徴とする再生装置。

【請求項6】

情報の記録再生単位とされるブロックが連続され、上記各ブロックは、前端バッファ領域となるデータランインと、シンクデータ及び主データを有するフレームが複数連続して成るクラスタと、後端バッファ領域となるデータランアウトとを有するデータフォーマットが形成され、データの記録及び再生が可能とされるとともに、上記シンクデータが第1の反転間隔のデータパターンとされた記録再生記録媒体と、

10

情報の記録再生単位とされるブロックが連続され、上記各ブロックは、前端バッファ領域となるデータランインと、シンクデータ及び主データを有するフレームが複数連続して成るクラスタと、後端バッファ領域となるデータランアウトとを有し、さらにブロックとブロックの境界において上記データランアウトと上記データランインで形成されるバッファ領域には、少なくとも、連続する上記フレームにおけるシンクデータ間隔と同間隔となる位置に、シンクデータが記録されるデータフォーマットが形成されて再生専用のデータが記録されるとともに、上記フレーム及び上記バッファ領域に記録されるシンクデータが第2の反転間隔のデータパターンとされた再生専用記録媒体と、

のいずれかが装填される再生装置における再生方法として、

装填された記録媒体が上記記録再生記録媒体と上記再生専用記録媒体のいずれであるかを判別し、

20

装填された記録媒体が上記再生専用記録媒体の場合は、上記第2の反転間隔のデータパターンの検出により上記シンクデータの検出処理を実行し、

装填された記録媒体が上記記録再生記録媒体の場合は、上記第1の反転間隔のデータパターンの検出により上記シンクデータの検出処理を実行し、

検出されたシンクデータに基づいてフレーム同期処理を行い、データデコード処理を行うとともに、検出されたシンクデータに基づいてフレームアドレス検出処理を行うことを特徴とする再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

30

【発明の属する技術分野】

本発明は、光ディスク等の記録媒体であって特に再生専用記録媒体のデータフォーマットに関する。また、再生専用記録媒体と記録再生記録媒体に対応できる再生装置及び再生方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

デジタルデータを記録・再生するための技術として、例えば、CD (Compact Disk)、MD (Mini-Disk)、DVD (Digital Versatile Disk) などの、光ディスク (光磁気ディスクを含む) を記録メディアに用いたデータ記録技術がある。光ディスクとは、金属薄板をプラスチックで保護した円盤に、レーザ光を照射し、その反射光の変化で信号を読み取る記録メディアの総称である。

40

光ディスクには、例えばCD、CD-ROM、DVD-ROMなどとして知られているように再生専用タイプのものと、MD、CD-R、CD-RW、DVD-R、DVD-RW、DVD+RW、DVD-RAMなどで知られているようにユーザーデータが記録可能なタイプがある。記録可能タイプのものは、光磁気記録方式、相変化記録方式、色素膜変化記録方式などが利用されることで、データが記録可能とされる。色素膜変化記録方式はライトワンス記録方式とも呼ばれ、一度だけデータ記録が可能で書換不能であるため、データ保存用途などに好適とされる。一方、光磁気記録方式や相変化記録方式は、データの書換が可能であり音楽、映像、ゲーム、アプリケーションプログラム等の各種コンテンツデータの記録を始めとして各種用途に利用される。

50

更に近年、DVR (Data & Video Recording) と呼ばれる高密度光ディスクが開発され、著しい大容量化が図られている。

【0003】

DVRのような高密度ディスクについては、ディスク厚み方向に0.1mmのカバー層を有するディスク構造において、波長405nmのレーザ（いわゆる青色レーザ）とNAが0.85の対物レンズの組み合わせという条件下でフェーズチェンジマーク（相変化マーク）を記録再生を行うとし、トラックピッチ0.32 μ m、線密度0.12 μ m/bitで、64KB（キロバイト）のデータブロックを1つの記録再生単位として、フォーマット効率約82%としたとき、直系12cmのディスクに23.3GB（ギガバイト）程度の容量を記録再生できる。

10

また、同様のフォーマットで、線密度を0.112 μ m/bitの密度とすると、25GBの容量を記録再生できる。

さらに、記録層を多層構造とすることでさらに飛躍的な大容量化が実現できる。例えば記録層を2層とすることにより、容量は上記の2倍である46.6GB、又は50GBとすることができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記各種の光ディスクにおいて、再生専用ディスク、例えばDVD-ROM等では、データは、基本的に誤り訂正ブロック単位で、ディスク上にあらかじめ作られたビット（エンボスビット等）として記録されている。

20

そして従来知られている再生専用ディスクのデータフォーマットとしては、誤り訂正ブロック単位がとぎれなく連続して記録されている。

これは、誤り訂正ブロックが1つの記録再生単位のブロックとされ、ブロックとブロックの間にはリンキング領域（バッファ領域）が形成されていないという意味である。

【0005】

記録可能なディスク（記録再生ディスク）でも、再生専用ディスクと同様に、基本的に誤り訂正ブロック単位で、ディスク上にデータ記録及びその再生を行う。

ただし、ランダムアクセス記録性を考慮して、ブロックとブロックの間にはリンキング領域が形成される場合がある。

リンキングを用いると、記録再生装置でブロックのランダムアクセスを実現する場合に、リンキング無しのデータフォーマットの場合に比べて単純で安価なハードウェアで実現できるという利点がある。

30

【0006】

これに対して、リンキング部分無しで途切れ無くブロックを連続して書き込む方式では、リンキングエリアが存在しないため、読出クロックのPLL（「Phase Locked Loop」：位相同期ループ）が定常状態になるまでの間、データの読み出しが安定せず、読み出しデータ誤りが発生する危険性があり、ランダムアクセス性の観点からは不利である。

ところが、再生専用ディスクでは、ランダムアクセス記録は考慮しなくて良いため、リンキング領域は不要となる。

40

【0007】

ここで、基本的に同種のディスクとして再生専用ディスクと記録再生ディスクを考える。例えば再生専用ディスクとしてのDVD-ROMと、記録再生ディスクとしてのDVD-RAM等のことである。または、上記高密度ディスク（DVR）としての再生専用ディスクと記録再生ディスクである。

【0008】

このような同種のディスク間では、相互の再生互換性が求められるものであるが、データ配置方式（データフォーマット）が、リンキングのない再生専用ディスクと、リンキングの有る記録再生ディスクというように異なってしまうと、互換性が低下してしまうことになる。

50

即ちそのような場合、両ディスクに対応する再生装置では、再生タイミング発生回路や同期回路、ファームウェア等として、類似するハードウェア或いはソフトウェアを再生専用ディスク用と記録再生ディスク用で二重に備えるようにし、再生するディスクに応じて、それらを切り換えるようにしなければならないことになる。

つまり、互換性維持のためには装置構成に負担を強いることになる。

【0009】

【課題を解決するための手段】

そこで本発明は、記録再生記録媒体との間で互換性に優れたデータフォーマットとされる再生専用記録媒体を実現することを目的とする。

【0010】

このために本発明の再生専用記録媒体は、情報の記録再生単位とされるブロックが連続され、上記各ブロックは、前端バッファ領域となるデータランインと、シンクデータ及び主データを有するフレームが複数連続して成るクラスタと、後端バッファ領域となるデータランアウトとを有する。そして、さらにブロックとブロックの境界において上記データランアウトと上記データランインで形成されるバッファ領域には、少なくとも、連続する上記フレームにおけるシンクデータ間隔と同間隔となる位置に、シンクデータが記録される。このようなデータフォーマットが形成されて、再生専用のデータが記録されたものとされる。

また上記データフォーマットにおいて、上記バッファ領域には、連続する上記フレームにおけるシンクデータ間隔と同間隔となる位置のみに、シンクデータが記録されるようにする。

また、上記バッファ領域における少なくとも一つのシンクデータのデータパターンは、上記フレームに設けられるシンクデータのデータパターンとは異なるものとされる。

また、このような本発明の再生専用記録媒体と同様に、情報の記録再生単位とされるブロックが連続され、上記各ブロックは、前端バッファ領域となるデータランインと、シンクデータ及び主データを有するフレームが複数連続して成るクラスタと、後端バッファ領域となるデータランアウトとを有するデータフォーマットが形成され、データの記録及び再生が可能とされる記録再生記録媒体において、シンクデータが第1の反転間隔のデータパターンとされる場合に、本発明の再生専用記録媒体では、上記フレーム及び上記バッファ領域に記録されるシンクデータは、第2の反転間隔のデータパターンとされるようにする。

【0011】

本発明の再生装置は、上記のようにシンクデータが第1の反転間隔のデータパターンとされた記録再生記録媒体と、シンクデータが第2の反転間隔のデータパターンとされた再生専用記録媒体との両方に対応してデータ再生を行う再生装置である。

そして装填された記録媒体から情報読出を行う読出手段と、上記読出手段で読み出された情報から検出されるシンクデータに基づいてフレーム同期処理を行い、データデコード処理を行うデータデコード手段と、上記読出手段で読み出された情報から検出されるシンクデータに基づいてフレームアドレス検出処理を行うアドレスデコード手段と、装填された記録媒体が上記再生専用記録媒体の場合は、上記第2の反転間隔のデータパターンの検出により上記シンクデータの検出処理を実行させ、装填された記録媒体が上記記録再生記録媒体の場合は、上記第1の反転間隔のデータパターンの検出により上記シンクデータの検出処理を実行させるように制御する制御手段とを備える。

【0012】

本発明の再生方法は、上記のようにシンクデータが第1の反転間隔のデータパターンとされた記録再生記録媒体と、シンクデータが第2の反転間隔のデータパターンとされた再生専用記録媒体との両方に対応してデータ再生を行う再生装置における再生方法である。

即ち装填された記録媒体が上記記録再生記録媒体と上記再生専用記録媒体のいずれであるかを判別し、装填された記録媒体が上記再生専用記録媒体の場合は、上記第2の反転間隔のデータパターンの検出により上記シンクデータの検出処理を実行し、装填された記録媒

体が上記記録再生記録媒体の場合は、上記第1の反転間隔のデータパターンの検出により上記シンクデータの検出処理を実行し、検出されたシンクデータに基づいてフレーム同期処理を行い、データデコード処理を行うとともに、検出されたシンクデータに基づいてフレームアドレス検出処理を行う。

【0013】

上記本発明の再生専用記録媒体では、データフォーマット（データ配置方式）として、記録媒体上への記録再生単位であるブロックの前後端に、記録再生記録媒体との互換を取るためのバッファ領域を持つ。即ちブロック前のバッファとしてのデータランイン、及びブロック後のバッファとしてのデータランアウトである。

そして、このデータランインおよびデータランアウトとしてのバッファ領域では、連続するフレームにおけるシンクデータ間隔と同間隔となる位置に、シンクデータが記録されることにより、再生信号中に、常に等間隔でシンクが現れるようになる。

また本発明の再生装置、再生方法では、再生専用記録媒体と記録再生記録媒体においてシンクパターンの反転間隔が異なる場合でも対応できる。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の再生専用記録媒体の実施の形態として、再生専用光ディスクを説明し、また再生専用光ディスク及びデータ記録可能な記録再生光ディスクに対して再生できる再生装置についても述べる。

なお、実施の形態の再生専用光ディスクを「ROMディスク」と呼び、また記録再生光ディスクを「RAMディスク」と呼ぶこととする。説明は次の順序で行う。

1. RAMディスクのデータフォーマット
2. ROMディスクのデータフォーマット例▲1▼
3. ROMディスクのデータフォーマット例▲2▼
4. シンクパターン及び順序
5. ROMディスクのデータフォーマット例▲3▼
6. 再生装置

【0015】

1. RAMディスクのデータフォーマット

本実施の形態のROMディスクは、RAMディスクとの互換性に好適なデータフォーマットとすることを目的の1つとしている。このため、実施の形態のROMディスクの説明に先立って、RAMディスクのデータフォーマットを説明する。

【0016】

ここでのRAMディスクは、DVRディスクとして上述した高密度ディスクの範疇に属するものとする。

即ち、直径12cmの光ディスクであって、ディスク厚み方向に0.1mmのカバー層を有するディスク構造とされる。そして波長405nmのレーザ（いわゆる青色レーザ）とNAが0.85の対物レンズの組み合わせという条件下でフェーズチェンジマーク（相変化マーク）を記録再生を行うものとされ、トラックピッチ0.32μm、線密度0.12μm/bitで、64KB（キロバイト）のデータブロックを1つの記録再生単位として記録再生を行う。

【0017】

DVRディスクにおけるRAMディスクの記録再生単位は、156シンボル×496フレームのECCブロック（クラスタ）の前後に1フレームのPLL同期等のためのリンクエリアを付加して生成された合計498フレームとなる。この記録再生単位を、RUB（Recording Unit Block）と呼ぶ。

なお、RAMディスクの場合、ディスク上にはグループ（溝）が蛇行（ウォブリング）されて形成され、このウォブリンググループが記録再生トラックとされる。そしてグループのウォブリングは、いわゆるADIPデータを含むものとされる。つまりグループのウォブリング情報を検出することで、ディスク上のアドレスを得ることができるようにな

いる。

【0018】

ウォブリンググループによって形成されるトラック上にはフェイズチェンジマークによるレコーディングマークが記録されるが、フェーズチェンジマークはRL L (1, 7) PP変調方式 (RL L; Run Length Limited、PP: Parity preserve/Prohibit rmt r (repeated minimum transition runlength)) 等により、線密度0.12 $\mu\text{m/bit}$ 、0.08 $\mu\text{m/ch bit}$ で記録される。

1 chビットを1 Tとすると、マーク長は2 Tから8 Tで最短マーク長は2 Tである。

【0019】

再生チャンネルデータの単位 (記録再生単位) となるRUBの構造を図1に示す。

RUBはディスクのデータ記録開始位置から順に、連続したシーケンスとしてディスク上のアドレスで指定された所定の位置に記録されている。図1ではRUBが、RUBアドレスA1から、Mブロック分のシーケンスとして記録されている場合を示している。

【0020】

RUBは、2760チャンネルビットのデータランイン (以下、ランイン) で始まり、変調されたユーザデータおよびその同期パターンの集合であるクラスタが続き、1104チャンネルビットのデータランアウト (以下、ランアウト) で終わる構成とされる。

ランインとランアウトはリンキングとしてのエリアである。

クラスタは、図示するように、496個のフレーム (Frm0~Frm495) で形成されている。各フレームには先頭にフレームシンクFSが配され、それに続いてフレームデータFDが配される。フレームシンクFSは30チャンネルビットとされる。

フレームデータFDとしてはユーザデータが記録される。

【0021】

図2に或るRUBと次のRUBの境界部分、即ちランアウトとランインによるリンキングエリアを詳しく示す。

図2 (a) に示すように、或るRUBの最後のフレーム (Frm495) に続くランアウトと、次のRUBの最初のフレーム (Frm0) の前に位置されるランインが、一部オーバーラップして記録されて2フレーム分の区間がリンキングとなる。換言すれば、或るRUBに連続する位置に、次のRUBの記録を行う際には、記録済のRUBのランアウト内となるNSP (Nominal Start Point) から次のRUBの記録が行われることで、ランアウトの後端部分がオーバーラップしてランインが記録されることになる。このオーバーラップにより、先行するRUBと、新たに書き込むRUBの間に空隙ができないようにされる。

【0022】

このランアウトとランインによる2フレーム分の区間としてのリンキングは、RUBのバッファとして各種の機能を持たせることができる。

例えばランインは、データ記録再生時にPLLクロック引き込みのための領域として用いられる。またデータ記録時、レーザパワーの自動調整 (APC: Auto Power Control) に用いることができる。例えばランインが、記録時におけるオーバーラップのためのガードエリアを有する場合に、該エリア内に、光源のパワーに係る自動調整用の信号パターンを記録すれば良い。

ランアウトについても多目的な利用が可能である。ランアウトはランインと同様に、SPSや記録開始位置精度による記録位置の変動に対処するためのバッファエリアである。尚、「SPS」とは、スタートポジションシフトであり、ディスクが過度に疲労するのを避けるために、各記録単位ブロックのスタート位置がランダムなチャンネルビット分だけ規定のスタートポジション (NSP) からシフトされるときにポジションシフトを意味する。

【0023】

ランアウトについては、例えば、再生時の波形等化処理及びビタビ復号処理等の時間を要

10

20

30

40

50

する処理のための時間的なバッファエリアとしても使うことができる。ランアウトが、信号処理の時間調整用のポストアンプを有する場合には、該ポストアンプに、再生クロックに係るPLL用の信号パターンを記録すれば良い。当該パターンについては、再生時の波形等化処理及びビタビ復号処理等の時間を要する処理に用いる再生クロックのPLLにとって適切な繰り返しパターンを用いることが好ましい。

また、ブロックの記録終了時、ランアウトはレーザパワーのAPC用にも使うことができる。

【0024】

図2(b)においては、ランアウト内のデータDRO、ランイン内のデータDRIを示しているが、例えばこれらのデータDRO、DRIの領域を、上記したような目的のためのデータやパターンに使用すればよい。

10

【0025】

また図2(a)(b)に示すように、ランアウト、ランインによるリンキングには、シンクデータS1、S2、S3、及び9Tの6回繰り返しパターン(9T×6)が記録される。

上述した各フレームにおけるフレームシンクFSは、詳しくは後述するが、9Tが2回連続するシンクパターンとされている。これと同様にシンクデータS1、S2、S3も、9Tが2回連続するシンクパターンとされている。

そして、シンクデータS1、S2、及びフレーム(Frm0)の先頭のフレームシンクFSの3つのシンクパターンの部分で、確実にフレーム同期をとることができるようにされている。即ち再生時には、ランイン部分でまずクロックPLL引き込みを行い、その後シンクデータS1、S2、FSの部分でフレーム引き込みを行うものとなる。

20

【0026】

また、ランアウトにおいて、9Tの6回繰り返しパターン(9T×6)は、ブロックデータ再生が終了したことを検出するために設けられている。即ち再生装置は、RUB内でユニークなパターンである9Tの6回繰り返しを検出することで、ブロックの終了検出を行うことができる。

【0027】

このようなRAMディスクのデータフォーマットは、次のような性格を持つものとなる。

- ・RAMディスクの記録はRUB単位である。このRUB単位の記録/再生に関してリンキングがバッファとして機能し、ランダムアクセス性を向上させる。

30

- ・上記SPSによりスタートポジションがずらされることで、ディスク上に同一データが何度も上書きされてディスクが劣化することを避けるが、このSPS動作がリンキングがバッファとして機能することで可能となる。

- ・再生時に、ランインでクロック再生のためのPLL引き込みを行い、シンクデータS1、S2、FSでフレーム引き込みを確実に行う。

- ・リンキングにおいては、シンクデータの間隔がフレーム部分(Frm0~Frm495)と同間隔とはなっていない。つまり2フレーム分の範囲のリンキングにおいて、2フレーム目の先頭に相当する位置にシンクデータが無い。これはRAMディスクではあくまでRUB単位で完結するため、リンキングでフレーム部分と同間隔のフレームシンクが不要とであること、さらには上記オーバーラップやSPSが行われることによる。また、さらには、2フレーム目の先頭に相当する位置のあたり(図2のランインのデータDRIに含まれる位置)においては、クロック引き込みのために短い反転間隔のデータパターンが好ましく、この位置に9Tという長い反転間隔のシンクが存在することが適切でないという理由もある。

40

【0028】

なお、RAMディスクではウォブリンググループによってアドレスを得ることができるため、フレーム内に記録されているアドレスの重要度が、ROMディスクの場合に比較して相対的に低いものでもある。

また、ウォブリンググループによる情報からディスクの回転速度情報も得ることができる

50

。その意味で、データ配列上でシンクが規則的に出現する必要はない。つまり、シンク出現間隔から回転速度情報を検出する必要がない。このため、リンキングにおいてシンクデータの出現間隔が不規則になることは問題とはならない。

【0029】

2. ROMディスクのデータフォーマット例▲1▼

上記のようなRAMディスクとの間で互換性に優れた本実施の形態のROMディスクのデータフォーマット例▲1▼を説明する。

【0030】

RAMディスクとの互換性を考慮した場合、まず上記図2のRAMディスクと全く同様のデータフォーマットとしたROMディスクを考えることができる。即ち図2のようにランアウト、ランインによるリンキングを設けるようにし、またリンキング内に、シンクデータS1、S2、S3及び9Tの6回繰り返しパターン(9T×6)を有するデータ配列とするものである。

10

【0031】

ところが、そのようにする場合、シンクの出現間隔がリンキング部分で不規則になることで、次のような不都合が発生する。

ROMディスクでは、ディスク上にウォブリンググループが形成されず、ビット列によりトラックが形成されることになる。つまり、ウォブリンググループによってアドレスを検出したり、ディスク回転速度情報を検出することはできない。このため、ROMディスクの場合は、シンクデータを用いてスピンドルPLLのためのタイミング信号を作ることになる。即ち、連続するフレーム部分で規則的にシンクが出現するため、非同期状態においてもシンク出現間隔を回転速度情報とすることができ、シンク検出に基づいてスピンドル回転制御が行われる。

20

このような場合、ランアウト、ランインの部分でシンク出現間隔が不規則になることは、リンキング部分で適切にタイミング信号が得られず、リンキング部分で誤ったもしくは不正確なタイミング信号となってしまいうものとなる。つまりシンクパターンを用いたスピンドルPLLの位相誤差信号生成に不利である。

【0032】

また、リンキング部分での不規則なシンクに対応するためには、同期回路をその変速シンク部分に対応させる必要が生じ、回路の複雑化、大規模化が余儀なくされる。従って同期引き込みという観点でも不利である。

30

【0033】

そこで本実施の形態では、ROMディスクのデータフォーマットを以下のように設定する。

まず本例のROMディスクでは、RUB構造はRAMディスクで説明した図1と同様となる。つまりRUBはバッファとしてのランイン、496個のフレーム(Frm0~Frm495)によるクラスタ、及びバッファとしてのランアウトから形成される。

図3は、本例のROMディスクにおいて、特にリンキング部分を詳しく示している。

図3(a)に示すように、或るRUBの最後のフレーム(Frm495)と次のRUBの最初のフレーム(Frm0)の間は、ランアウト及びランインにより2フレーム分の区間のリンキングとなる。

40

【0034】

RUBの後端は、図3(c)に示すように、1104チャンネルビットのポストエリアとされる。これがランアウトとなる。

RUBの前端は、828チャンネルビットのバッファ領域と、1932チャンネルビットのプリフレームとされ、これがランインとなる。

このようにランアウト及びランインによるリンキング(バッファエリア)が設けられることがRAMディスクと同様とされることで、RAMディスクとの互換性を有利にする。

【0035】

図3(a)(b)に示すように、ランアウト、ランインによるリンキングには、図2のR

50

RAMディスクのフォーマットと同様に、シンクデータS1、S2、S3、及び9Tの6回繰り返しパターン(9T×6)が記録される。

その上でROMフォーマットの場合、図示するようにシンクデータSAが記録される。

このシンクデータSAは、図3(b)からわかるように、2フレーム分のリンキングにおける、2番目のフレームに相当する区間の先頭位置に配される。

そしてシンクデータS3が、2フレーム分のリンキングにおける、1番目のフレームに相当する区間の先頭位置に配されることとも併せて、シンクデータSAが設けられることにより、フレーム(Frm0~Frm495)におけるフレームシンクFSと、リンキングにおけるシンクデータS3、SAは、全て等間隔(1フレーム間隔)で出現するシンクパターンとなる。

10

【0036】

なお、図3(b)に示す斜線部は、任意のデータ或いはパターンを記録すればよい。例えば再生クロック引き込みパターンとして、比較的反転間隔の短いパターンを記録することが考えられる。

また、所定の制御データやダミーデータを記録するようにしてもよい。

【0037】

本例のROMディスクのデータフォーマットがこのように構築されることで、次のような効果を持つものとなる。

- ・リンキングを有することでフレームデコードの処理をRAMディスクの場合と共通化でき、互換性に有利なものとなる。またランダムアクセス性に優れたものとなる。即ちRAMディスク、ROMディスクの両方に対応する再生装置の設計に都合が良く、装置の簡易化、コストダウンに好適である。

20

- ・シンクデータSAは、RAMディスクにおいては元々データが規定されていない場所に記録されるものであり、RAMディスクのフォーマットに対する影響はほとんどない。

- ・シンクデータSA、S3によりリンキングであるか否かに関わらず全てのフレーム区間で定期的にシンクパターンが発生するため、フレーム同期保護、フレーム同期引き込みに有利となる。

- ・ROMディスクの場合、ウォブリンググループが存在しないためシンク検出に基づいてスピンドル回転速度情報を得るものとなるが、これが、全てのフレーム区間で定期的にシンクパターンが発生することで適切に実行できる。つまりシンクパターンを用いたスピンドルPLLの位相誤差信号生成に有利である。特にPLL非同期状態でも、シンクパターン発生間隔を回転速度情報とすることができる。

30

【0038】

3. ROMディスクのデータフォーマット例▲2▼

次に実施の形態のROMディスクのフォーマット例▲2▼として、ROMディスクとして、より好適な例を説明する。

この場合も、RUB構造はRAMディスクで説明した図1と同様となる。つまりRUBはバッファとしてのランイン、496個のフレーム(Frm0~Frm495)によるクラスタ、及びバッファとしてのランアウトから形成される。

図4は、本例のROMディスクにおいて、特にリンキング部分を詳しく示している。

40

図4(a)に示すように、或るRUBの最後のフレーム(Frm495)と次のRUBの最初のフレーム(Frm0)の間は、ランアウト及びランインにより2フレーム分の区間のリンキングとなる。

【0039】

RUBの後端は、図4(c)に示すように、1104チャンネルビットのポストエリアとされる。これがランアウトとなる。

RUBの前端は、828チャンネルビットのバッファ領域と、1932チャンネルビットのプリフレームとされ、これがランインとなる。

このようにランアウト及びランインによるリンキング(バッファエリア)が設けられることがRAMディスクと同様とされることで、RAMディスクとの互換性を有利にする。

50

【0040】

図4(a)(b)に示すように、ランアウト、ランインによるリンキングには、図2のRAMディスクのフォーマットにおけるシンクデータS1、S2及び9Tの6回繰り返しパターン(9T×6)は記録されない。

そして、図示するようにシンクデータSA、S3が記録される。

シンクデータSAは、図4(b)からわかるように、2フレーム分のリンキングにおける、2番目のフレームに相当する区間の先頭位置に配される。

そしてシンクデータS3が、2フレーム分のリンキングにおける、1番目のフレームに相当する区間の先頭位置に配されることとも併せて、シンクデータSAが設けられることにより、フレーム(Frm0~Frm495)におけるフレームシンクFSと、リンキングにおけるシンクデータS3、SAは、全て等間隔(1フレーム間隔)で出現するシンクパターンとなる。

【0041】

つまりこのROMディスクのデータフォーマット例▲2▼は、上述したデータフォーマット例▲1▼から、シンクデータS1、S2及び9Tの6回繰り返しパターン(9T×6)を取り除いたものである。

なお、図4(b)に示す斜線部は、任意のデータ或いはパターンが記録される。例えば再生クロック引き込みパターンとして、比較的反転間隔の短いパターンを記録したり、所定の制御データやダミーデータが記録される。

【0042】

本例のROMディスクのデータフォーマットがこのように構築されることで、次のような効果を持つものとなる。

- ・リンキングを有することでフレームデコードの処理をRAMディスクの場合と共通化でき、互換性に有利なものとなる。またランダムアクセス性に優れたものとなる。即ちRAMディスク、ROMディスクの両方に対応する再生装置の設計に都合が良く、装置の簡易化、コストダウンに好適である。

- ・シンクデータSAは、RAMディスクにおいては元々データが規定されていない場所に記録されるものであり、RAMディスクのフォーマットに対する影響はほとんどない。

- ・シンクデータSA、S3によりリンキングであるか否かに関わらず全てのフレーム区間毎で規則的にシンクパターンが発生するため、フレーム同期保護、フレーム同期引き込み

- ・ROMディスクの場合、ウォブリンググループが存在しないためシンク検出に基づいてスピンドル回転速度情報を得るものとなるが、これが、全てのフレーム区間毎で規則的にシンクパターンが発生することで適切に実行できる。つまりシンクパターンを用いたスピンドルPLLの位相誤差信号生成に有利である。特にPLL非同期状態でも、シンクパターン発生間隔を回転速度情報とすることができる。

- ・上記データフォーマット例▲1▼の場合、リンキングにはフレーム間隔で出現するシンクデータSA、S3の他に、シンクデータとしてのパターンを有するシンクデータS1、S2、9T×6が存在する。これらは、シンクパターンとして不規則に出現するものとなり、スピンドルPLLの位相誤差信号生成にとって外乱となる。場合によっては等間隔のシンクパターンの誤認識(回転速誤情報の誤検出)につながる。従って、本例のようにこれらが存在しないことは、スピンドルPLLの位相誤差信号生成にとって、より好適なものとなる。なお、RAMディスクのフォーマットにおいて説明したようにシンクデータS1、S2はフレーム引き込み性能の向上のために設けられたものであるが、ユーザーデータが連続的に予め記録されているROMディスクの場合、各RUB単位でのフレーム引き込み性能はそれほど重要ではない。従って、シンクデータS1、S2はさほど必要なものではない。9Tの6回繰り返しパターンによるRUB終了検出もROMディスクではさほど必要ではない。これらのことから、シンクデータS1、S2、9T×6を設けないことは問題とはならない。

【0043】

10

20

30

40

50

4. シンクパターン及び順序

例えば上記したROMディスクのフォーマット例▲2▼(▲1▼でも同様)では、シンクパターンとして、各フレーム(Frm0~Frm495)のフレームシンクFSと、リンクングにおけるシンクデータSA、S3が、フレーム間隔で規則的に発生するようにしている。

【0044】

RAMディスクにおいてはフレームシンクFSから、各フレームナンバを検出できるようにされている。

データ内のアドレッシングとしては、RUBのフレームが16個のアドレスユニット(物理セクタ)に区分けしてなされる。

即ちRUBには496個のフレームが含まれるが、これは31個のフレーム毎の16個の物理セクタに分けられる。

31個のフレームによる物理セクタには、例えば先頭から3つのフレーム内(例えばフレームFrm0, 1, 2における所定位置)に、RUB/物理セクタアドレスが記録される。

そして、フレームシンクFSのパターン検出によって物理セクタ内で31個の各フレームのフレームナンバ(0~30)が検出できることで、フレーム単位でアドレスを検知できることになる。つまり、RUB/セクタナンバとフレームナンバとしてデータ内でのフレーム単位のアドレスを得ることができるようになっている。

【0045】

<RAMディスクのフレームシンク>

本例のROMディスクのフレームシンクに先立って、まずRAMディスクのフレームシンクを説明しておく。

【0046】

RUBにおけるフレーム(Frm0~Frm495)は、それぞれ先頭に30チャンネルビットからなるフレームシンクFSが配される。

このフレームシンクFSは、図5(a)に示すように、FS0からFS6の7つのシンクパターンが定義されている。

各シンクパターンFS0~FS6は、RL(1, 7)PP変調規則に沿わない24ビットパターンの本体部(シンクボディ: sync body)と、識別情報となる6ビットの「Signature」であるシンクID(sync ID)から成る。

【0047】

シンクパターンは変調ビットにより定められ、図5(a)のビット例に示す「1」は信号の反転を表している。ディスクへの記録前に、このようなフレームシンクコードはNRZIチャンネルビットストリームに変換される。つまり、シンクボディは「0101000000000100000000010」であり、図に示すように「1」で反転する、9Tが2回連続するパターンとなる。

そして各シンクパターンFS0~FS6は、シンクボディは同様であるが、シンクIDによって区別される。

【0048】

RUBには496個のフレームが含まれるが、上記のようにこれは31個のフレーム単位で16個の物理セクタに分けられ、31個のフレームが、フレームシンクFSにより識別できるようにしている。

また、31個のフレームを識別するのに7種類のFSでは不十分であるため、7種類のフレームシンクFS(FS0~FS6)が所定の順序で配されるようにし、その前後のフレームシンクの組み合わせにより識別が行われる。

【0049】

図5(b)に示すように、各物理セクタの最初のフレーム(フレームナンバ0)についてはシンクパターンFS0とされ、その他のフレーム(フレームナンバ1~30)については、シンクパターンFS1~FS6が、図示するように割り当てられている。

この図 5 (b) のように 31 個の各フレームについてのフレームシンク F S の順序が設定されることで、あるフレームのフレームシンク F S と、その前のフレームのフレームシンク F S とを組み合わせることで、フレームの識別が可能である。具体的には、フレームナンバ n に係るシンクパターンと、フレームナンバ $n-1$ 、 $n-2$ 、 $n-3$ 、 $n-4$ のいずれかに係るシンクパターンとの組み合わせからフレームナンバ n を特定することができる。

例えば、現フレームのフレームナンバを 5 (第 5 フレーム) として、それより前の第 1、2、3 のフレームについてフレームシンク F S (F S 1、F S 2、F S 3) が失われた場合でも、1 つ前の第 4 フレームのフレームシンク F S (F S 3) と、現フレーム (第 5 フレーム) のフレームシンク F S (F S 1) から、現フレームがフレームナンバ 5 と識別できる。これはシンクパターン F S 3 の次に F S 1 が来る場合は、図 5 (b) の特定の箇所、つまり、フレームナンバ 4、5 でしか起こり得ないとされていることによる。

【0050】

なお、図示していないが R A M ディスクにおいてリンキングの先頭に配されるシンクデータ S 3 は、例外的にシンクパターン F S 0 が用いられている。

【0051】

< R O M ディスクのフレームシンク [例 1] >

例えば上記図 3 又は図 4 の R O M ディスクのフォーマット例 ▲ 1 ▼ ▲ 2 ▼ において適用できるフレームシンク例を、以下、各種説明していく。

【0052】

フレームシンク [例 1] を図 6 (a) (b) に示す。この [例 1] は、図 6 (a) に示すとおり、上記 R A M ディスクと同様に、フレームシンク F S として 7 種類のシンクパターン F S 0 ~ F S 6 が用いられるものとしている。

また図 6 (b) に示すように、物理セクタの 31 個のフレームを識別するための順序、つまりフレームナンバに対応するシンクパターン F S 0 ~ F S 6 の設定も同様である。

図 3、図 4 に示した、リンキングにおけるシンクデータ S 3 については、シンクパターン F S 0 とする。

またシンクデータ S A についてはシンクパターン F S 1 ~ F S 6 のいずれかを採用する。或いは、シンクボディとして 9 T の 2 回連続パターンの後にシンク I D が存在しないパターンとしてもよい。

【0053】

このようなフレームシンク [例 1] とすれば、フレームシンク処理に関して R A M ディスクと共通化できる。従って互換性に関しては好適である。

【0054】

< R O M ディスクのフレームシンク [例 2] >

フレームシンク [例 2] を図 7 (a) (b) に示す。この [例 2] は、図 7 (a) に示すとおり、フレームシンク F S のシンクボディが「010000000000100000000010」とされる。つまり 10 T パターンを採用するものである。

シンクボディが 10 T パターンとされること以外、即ちフレームシンク F S としてシンクパターン F S 0 ~ F S 6 が用いられることや、フレームナンバ 0 ~ 30、及びシンクデータ S 3、S A に割り当てられるシンクパターンについては、上記 [例 1] と同様としている。

【0055】

上述したように R O M ディスクの場合、シンク間隔からスピンドル回転速度情報を得る。

またデータの反転間隔は 2 T ~ 8 T である。

シンクパターンを 9 T パターンとすることは、再生信号の P L L にとって有利であるが、非同期状態でも正しくスピンドル P L L のための位相誤差信号をシンク検出に基づいて得ようとする場合 (つまり R O M ディスクの場合)、データが最長 8 T であり、シンクが 9 T であることは、シンク誤検出を生じやすい。即ちスピンドル P L L がロックしていない状態 (例えばスピンドル回転が所定速度に整定されていない状態) では、回転速度に応じ

10

20

30

40

50

てシンク検出間隔が変動するが、そのような際に、データにおける 8 T 部分をシンクパターンと誤認してしまう可能性が高くなる。

このようなことを考慮すると、ROM ディスクにおいては、シンクパターン F S 0 ~ F S 6 を 1 0 T パターンとすることが好ましい。つまりデータの 8 T 部分との誤認可能性を低減でき、スピンドル P L L のためのタイミング検出に有利となるためである。

【 0 0 5 6 】

< ROM ディスクのフレームシンク [例 3] >

フレームシンク [例 3] を図 8 (a) (b) に示す。この [例 3] は、フレームシンク F S のシンクパターンとして、RAM ディスクにおける F S 0 ~ F S 6 に加えて、F S 7 を設けるものである。

即ち、図 8 (a) に示すとおり、フレームシンク F S として、シンク I D によって区別されるパターンとして、F S 0 ~ F S 6 に加えて F S 7 を用意する。

なお、シンクボディとしては 9 T パターンとしている。

【 0 0 5 7 】

図 8 (b) に示すように、フレームナンバ 0 ~ 3 0 については、RAM ディスクの場合と同様にシンクパターン F S 0 ~ F S 6 が割り当てられる。

またリンキングにおけるシンクデータ S 3 には、シンクパターン F S 0 が割り当てられる。

この場合、リンキングにおけるシンクデータ S A が、シンクパターン F S 7 とされるものとなる。

【 0 0 5 8 】

上述した [例 1] では、シンクパターン F S 0 ~ F S 6 を用いて基本的に RAM ディスクと同一とした。

RAM ディスクの場合は、フレームシンク F S によって物理セクタ内でフレームが特定できればよい。このフレーム特定はリンキングにおいて考慮する必要はない。また、もしフレームナンバの誤検出があったとしても、ウォブリンググループによる A D I P アドレスから正確なアドレスを得ることもできる。

このような考え方に基づいて、あくまで 3 1 個のフレームが特定できるようにシンクパターン F S 0 ~ F S 6 が設定されている。

ROM ディスクの場合にも、あくまでも R U B の物理セクタ内で 3 1 個のフレームが特定できればよいという考え方に基づく場合は、上記 [例 1] 又は [例 2] が好適である。

【 0 0 5 9 】

ところが、リンキングでのシンクデータ S 3, S A についても、検出されるシンクパターンをフレーム特定に用いることを考えた場合、上記 [例 1] 又は [例 2] の方式では、特定不能となる場合が比較的多く発生する。

即ち、フレームシンクのシンクパターン F S 0 ~ F S 6 の設定順序は、現フレームのシンクパターンと、その 4 つ前までのフレームのうちのいずれかのフレームのシンクパターンの組み合わせが、現フレームナンバを特定できるものとしている。つまり上記組み合わせに重複が発生しないように、フレームナンバ 0 ~ 3 0 のそれぞれにシンクパターンが割り当てられている。

しかしながらこの規則をシンクデータ S 3, S A についても考慮に入れると、上記組み合わせに重複が発生し、フレーム特定ができない場合が発生する。

【 0 0 6 0 】

そこで、シンクデータ S 3, S A についてもフレーム特定のために使用する場合は、本例のように、シンクデータ S A として、新たなシンクパターン F S 7 を採用することが好適となる。

【 0 0 6 1 】

< ROM ディスクのフレームシンク [例 4] >

フレームシンク [例 4] を図 9 (a) (b) に示す。この [例 4] は、図 9 (a) に示すとおり、フレームシンク F S のシンクボディとして 1 0 T パターンを採用するものである

10

20

30

40

50

。シンクボディが10Tパターンとされること以外、即ちフレームシンクFSとしてシンクパターンFS0～FS7が用いられることや、フレームナンバ0～30、及びシンクデータS3、SAに割り当てられるシンクパターンについては、上記【例3】と同様としている。

上記【例2】で述べたように、10Tパターンを採用することで、スピンドルPLLのためのタイミング検出に有利となる。

【0062】

＜ROMディスクのフレームシンク【例5】＞

フレームシンク【例5】を図10(a)(b)に示す。この【例5】は、フレームシンクFSのシンクパターンとして、RAMディスクにおけるFS0～FS6に加えて、FS7、FS8を設けるものである。 10

即ち、図10(a)に示すとおり、フレームシンクFSとして、シンクIDによって区別されるパターンとして、FS0～FS6に加えてFS7、FS8を用意する。なお、シンクボディとしては9Tパターンとしている。

【0063】

図10(b)に示すように、フレームナンバ0～30については、RAMディスクの場合と同様にシンクパターンFS0～FS6が割り当てられる。

ただし、各物理セクタのフレームナンバ30は、シンクパターンFS2であるが、RUBにおける16個目の物理セクタの最後のフレームナンバ30、即ちRUBの最後のフレーム(Frm495)においてのみは、シンクパターンFS2に代えてFS7を割り当てる 20

。またリンキングにおけるシンクデータS3には、シンクパターンFS8を割り当て、シンクデータSAには、シンクパターンFS7を割り当てる。

【0064】

上記【例3】【例4】のように、シンクデータSAに新規なシンクパターンFS7を割り当てることで、シンクデータSA、S3を考慮に入れた場合でも組み合わせの重複が無くなり、RUB内でリンキング部分を含めたフレーム特定が可能となる。

ところが、リンキングをまたいで連続するRUBのフレームのシンクパターンとの上述したシンクパターンの組み合わせも考慮に入れていくと、その組み合わせに重複が発生し、フレーム特定ができない場合が発生する。 30

【0065】

例えば、上述した図8、図9の【例3】【例4】だと、RUBの2番目のフレーム(Frm1)のフレームシンクFSはシンクパターンFS1であり、その4つ前のフレームは前のRUBの最後のフレーム(Frm495(=フレームナンバ30))となるため、フレームシンクFSはシンクパターンFS2である。

ところが「FS1」の4つ前が「FS2」という組み合わせは、フレームナンバ23でも発生する(フレームナンバ23は「FS1」であり、その4つ前のフレームナンバ19は「FS2」である。)

【0066】

このような重複を避けるには、RUBの最後のフレーム(Frm495)のみ、新規なシンクパターンFS7とすることが必要となる。 40

これが本例において、上記のようにRUBの最後のフレーム(Frm495)においてのみは、シンクパターンFS2に代えてFS7を割り当てる理由である。

【0067】

また、最後のフレーム(Frm495)を「FS7」とすると、シンクデータS3を「FS0」、SAを「FS7」とするままでは重複が生ずる。

即ち「FS0」の1つ前が「FS7」という組み合わせが、リンキングでの先頭フレームとフレーム(Frm495)の部分で発生し、またRUBの先頭フレーム(Frm0)とリンキングの2番目のフレームの部分で発生する。 50

これを避けるため、本例では図10に示したように、リンキングにおけるシンクデータS3には、新規なシンクパターンFS8を割り当て、シンクデータSAには、シンクパターンFS7を割り当てる。

【0068】

このような【例5】により、リンキングをまたいでフレームナンバ検出も確実に行うことができるようになる。

特にROMディスクの場合、ウォブリンググループによるアドレス検出ができないため、RUBをまたいでフレームナンバ検出、即ちアドレス検出が確実にできるようになることは好ましいものである。

【0069】

なお、「FS7」「FS8」の割り当ては逆にしてもよい。つまり、最後のフレーム(Frm495)とシンクデータSAを「FS8」とし、シンクデータS3を「FS7」としてもよい。

【0070】

<ROMディスクのフレームシンク【例6】>

フレームシンク【例6】を図11(a)(b)に示す。この【例6】は、図11(a)に示すとおり、フレームシンクFSのシンクボディとして10Tパターンを採用するものである。

シンクボディが10Tパターンとされること以外、即ちフレームシンクFSとしてシンクパターンFS0~FS8が用いられること、最後のフレーム(Frm495)のみ「FS7」とされること、シンクデータS3は「FS8」、SAは「FS7」が割り当てられることは、上記【例5】と同様としている。なお、この場合も「FS7」「FS8」の割り当てを逆にしてもよい。

上記【例2】で述べたように、10Tパターンを採用することで、スピンドルPLLのためのタイミング検出に有利となる。

【0071】

5. ROMディスクのデータフォーマット例▲3▼

本発明の実施の形態としてのROMディスクのフォーマット例は図3、図4において示したが、ROMディスクのフォーマット例としてリンキングを設けないものも考えられる。これを図12に示している。

即ちRUBは496個のフレーム(Frm0~Frm495)で構成され、バッファが設けられずにこのRUBが連続するフォーマットである。

【0072】

このようなデータフォーマット例▲3▼を採用した場合、バッファを設けない分、容量を大きくすることができる。

またフレームシンクFSは常に規則的に出現するため、フレーム同期保護、フレーム同期引き込みにも有利となる。またスピンドルPLLの位相誤差信号生成に有利である。

また、シンクパターンによるフレーム識別の点でも、RAMディスクと同様の設定において、組み合わせの重複は発生しない。

ただし、RUBのサイズがRAMディスクと異なるものとなるため、互換性の点で不利である。

【0073】

6. 再生装置

次に、RAMディスクと本例のROMディスクに対して互換性をもってデータ再生が可能な再生装置について説明する。

なお、ここではRAMディスクは図5のようにシンクパターンが9Tパターンとされ、ROMディスクは図7、図9、図11のようにシンクパターンが10Tパターンとされている例とする。

【0074】

図13に再生装置のブロック図を示す。

10

20

30

40

50

再生装置は、ピックアップユニット51と、記録媒体を回転させるスピンドルモータ52と、スピンドルモータ52を制御するスピンドルサーボ回路54と、ピックアップユニット51のサーボ制御を行うサーボ回路53と、再生信号処理部55と、再生信号から同期信号を抜き出してスピンドルPLLに位相誤差信号を出力するスピンドルクロック発生部56と、再生信号からディスク上での位置を特定するアドレスなどの情報を抜き出すアドレスデコーダ57と、アドレスデコーダ57で検出したアドレス情報よりデータの再生タイミングを生成するタイミング生成部58と、復調・同期検出・ECC復号等を行う再生データ処理部59と、外部のホストコンピュータ64等とのインターフェース手段を含むマイクロコンピュータによるコントローラ63を備えている。

【0075】

ディスク50は上述したデータフォーマットのRAMディスク又はROMディスクである。

ディスク50は、図示しないターンテーブルに積載され、再生動作時においてスピンドルモータ52によって一定線速度(CLV)で回転駆動される。

そしてピックアップユニット51によってディスク50からのデータ読出が行われる。ディスク50がRAMディスクの場合、フェイズチェンジマークとして記録されているデータが読み出され、ディスク50がROMディスクの場合、エンボスピットとして記録されているデータが読み出される。

【0076】

ピックアップ51ユニット内には、レーザ光源となるレーザダイオードや、反射光を検出するためのフォトディテクタ、レーザ光の出力端となる対物レンズ、レーザ光を対物レンズを介してディスク記録面に照射し、またその反射光をフォトディテクタに導く光学系(図示せず)が形成される。

レーザダイオードは、例えば波長405nmのいわゆる青色レーザを出力するものとされる。また光学系によるNAは0.85である。

【0077】

ピックアップユニット51内において対物レンズは二軸機構によってトラッキング方向及びフォーカス方向に移動可能に保持されている。

またピックアップユニット51全体はスレッド機構によりディスク半径方向に移動可能とされている。

【0078】

ディスク50からの反射光情報はフォトディテクタによって検出され、受光光量に応じた電気信号とされて再生信号処理部55に供給される。

再生信号処理部55には、フォトディテクタとしての複数の受光素子からの出力電流に対応して電流電圧変換回路、マトリクス演算/増幅回路等を備え、マトリクス演算処理により必要な信号を生成する。

例えば再生データに相当する高周波信号やプッシュプル信号、サーボ制御のためのフォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号などを生成する。

また再生信号処理部55では、再生データに相当する高周波信号に対してオートゲインコントロール(AGC)処理、AD変換処理、波形等化処理、ビタビ復号処理等を行って再生チャンネルデータを再生する。

【0079】

再生信号処理部55から出力される再生データ信号(再生チャンネル信号)は再生データ処理部59、アドレスデコーダ57、及びスピンドルクロック発生部56に供給される。またフォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号はサーボ回路53に供給される。

【0080】

スピンドルクロック発生部56は、再生データ信号から同期信号(シンクデータFS、SA、S3)を抜き出してスピンドルPLLに位相誤差信号を出力する。

スピンドルサーボ回路54は、スピンドルクロック発生部56からの位相誤差信号をスピンドルPLLに注入し、スピンドルモータ52による記録媒体を回転をPLL制御する。

10

20

30

40

50

またスピンドルサーボ回路54は、コントローラ63からのスピンドルキック／ブレーキ制御信号に応じてスピンドルドライブ信号を発生させ、スピンドルモータ52の起動、停止、加速、減速などの動作も実行させる。

【0081】

サーボ回路53は、再生信号処理部55からのフォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号から、フォーカス、トラッキング、スレッドの各種サーボドライブ信号を生成しサーボ動作を実行させる。

即ちフォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号に応じてフォーカスドライブ信号、トラッキングドライブ信号を生成し、ピックアップユニット51内の二軸機構のフォーカスコイル、トラッキングコイルを駆動することになる。これによってピックアップユニット51、再生信号処理部55、サーボ回路53、二軸機構によるトラッキングサーボループ及びフォーカスサーボループが形成される。

10

【0082】

またサーボ回路53は、コントローラ63からのトラックジャンプ指令に応じて、トラッキングサーボループをオフとし、ジャンプドライブ信号を出力することで、トラックジャンプ動作を実行させる。

またサーボ回路53は、トラッキングエラー信号の低域成分として得られるスレッドエラー信号や、コントローラ63からのアクセス実行制御などに基づいてスレッドドライブ信号を生成し、スレッド機構を駆動する。スレッド機構には、図示しないが、ピックアップユニット51を保持するメインシャフト、スレッドモータ、伝達ギア等による機構を有し、スレッドドライブ信号に応じてスレッドモータを駆動することで、ピックアップユニット51の所要のスライド移動が行なわれる。

20

【0083】

アドレスデコーダ57は、再生データ信号から同期信号（シンクデータFS、SA、S3）を検出し、またシンクデータに基づいて再生信号からアドレス情報を検出・デコードする。

タイミング生成部58は、コントローラ63の制御に基づいて、アドレスデコーダ57で検出したアドレス情報よりデータの再生タイミングを生成し、再生データ処理部59に再生タイミング信号を出力する。

例えばタイミング生成部58は、コントローラ63からの再生開始アドレス指示等に従い、アドレス同期信号および再生クロックに同期した再生タイミング信号を生成する。

30

【0084】

再生データ処理部59では、タイミング生成部58からの再生タイミング信号に基づいて、再生チャンネルデータから同期パターンを検出し、RL(1,7)PP復調処理を行い、インタリーブ処理し、ECC復号処理してユーザデータを再生する。

再生されたユーザデータは、コントローラ63を通してホストコンピュータ64へ転送される。

【0085】

コントローラ63は、そのインターフェース機能によりホストコンピュータ64と接続され、ホストコンピュータ64とのデータのやり取りを行うと共に、当該再生装置の全体の制御を司る。

40

例えばホストコンピュータ64から、ディスク50に記録されている或るデータの転送を求めるリードコマンドが供給された場合は、まず指示されたアドレスを目的としてシーク動作制御を行う。即ちサーボ回路53に指令を出し、シークコマンドにより指定されたアドレスをターゲットとするピックアップユニット51のアクセス動作を実行させる。

その後、その指示されたデータ区間のデータをホストコンピュータ64に転送するために必要な動作制御を行う。即ちディスク50からのデータ読出を行い、再生信号処理部55、再生データ処理部59におけるデコードを実行させ、要求されたデータを転送する。

【0086】

ところで、上述のようにRAMディスクはシンクパターンが9Tパターンとされ、ROM

50

ディスクはシンクパターンが10Tパターンとされている例であるため、シンク検出／フレーム同期にかかる処理系においては、検出すべきシンクパターンの切換が必要になる。シンク検出処理は、再生データ処理部59、スピンドルクロック発生部56、アドレスデコーダ57において実行される。なお、これら各部がそれぞれ再生データ信号からシンクパターンを検出するシンク検出回路を搭載していても良いが、いずれか1つの部位においてシンク検出回路でシンクパターン検出を行って、その検出情報を他の部位に供給する構成であっても良い。

いずれの場合であっても、コントローラ63は、再生されるディスク50がRAMディスクであるかROMディスクであるかに応じて、シンク検出回路のシンク検出方式を9Tパターン検出と10Tパターン検出とで切り換えるように制御する。

【0087】

即ち図14に示すように、ディスク50が装填されるとコントローラ63はステップF101としてディスク判別処理を行う。例えば反射率検出、或いは装填時に読み込む管理情報におけるディスク種別データの読込などの手法により、ディスク50がRAMディスクであるかROMディスクあるかを判別する。

そしてROMディスクと判別した場合は、ステップF102からF103に進んで、シンクデータ検出方式を10Tパターンのシンク検出に設定する。

またRAMディスクと判別した場合は、ステップF102からF104に進んで、シンクデータ検出方式を9Tパターンのシンク検出に設定する。

そしてステップF105で再生処理に移る。

【0088】

再生装置においては、このようにシンク検出方式を切り換えることで、RAMディスクとROMディスクの両方に対応してデータ再生を行うことができる。

なお、例えばROMディスクのフォーマット例▲1▼▲2▼で述べたように、ROMディスクの場合でもRUBの前後端にバッファが形成され、ランアウト／ランインによる2フレーム区間のリンキングが設けられているため、フレーム同期、フレームデータデコード処理は、RAMディスクとROMディスクで共通の回路系で実行できるものである。

【0089】

以上、本発明の実施の形態のROMディスク、再生装置について説明したが、本発明は上記実施の形態に限らず、多様な変形例が考えられる。

ROMディスクのフォーマット例としては、少なくともリンキング（バッファ）がRAMディスクと同様に設けられ、またフレーム間隔で規則的にシンクデータが得られるようにすればよい。

【0090】

また再生装置としては、上記図13の例はホストコンピュータ64に接続される再生装置としたが、例えばAV機器など、他の機器と接続されるものとしてもよい。さらには他の機器に接続されない形態もあり得る。その場合は、操作部や表示部が設けられたり、データ入出力のインターフェース部位の構成が、図13とは異なるものとなる。つまり、ユーザーの操作に応じて記録や再生が行われるとともに、各種データの入出力のための端子部或いはスピーカ部やモニタ部が形成されればよい。

また再生装置としたが、RAMディスクに対するデータ記録が可能な記録再生装置としても実現できる。

【0091】

【発明の効果】

以上の説明から理解されるように本発明の再生専用記録媒体では、データフォーマットとして、記録媒体上への記録再生単位であるブロック（RUB）の前後端に、データランイン及びデータランアウトとしてバッファ領域が形成される。

即ち再生専用記録媒体（ROMディスク）において、記録再生記録媒体（RAMディスク）に必要とされるリンキングが形成される。これにより、記録再生記録媒体との間で、同様なデータ配列方式とされることになるため、記録再生記録媒体との互換性に優れたもの

10

20

30

40

50

となるという効果がある。

つまり再生装置においては、共通のデコード処理系で再生専用記録媒体と記録再生記録媒体を再生可能とできる。例えばRAMディスクの記録再生装置でより少ない追加コストで再生専用記録媒体（ROMディスク）が再生できるようにできる。

また、本発明の再生専用記録媒体は、バッファ領域（リンキング）が設けられることでランダムアクセス性に優れたものともなるため、AV（Audio-Visual）用あるいはコンピュータストレージ用など、あらゆる再生専用メディアとして、優れた性能を発揮できる。

【0092】

また再生専用記録媒体において、データランインおよびデータランアウトとしてのバッファ領域では、連続するフレームにおけるシンクデータ間隔と同間隔となる位置に、シンクデータが記録されることにより、再生信号中に、常に等間隔でシンクが現れるようになる。これにより同期確立および同期保護に有利となり、再生装置での動作性能も向上される。

【0093】

またバッファ領域には、連続する上記フレームにおけるシンクデータ間隔と同間隔となる位置のみに、シンクデータが記録されるようにすれば、シンクパターンの誤認識の防止に有利であり、同期引き込み性能や、スピンドル位相誤差信号生成などの各処理に好適なものとできる。

また、バッファ領域における少なくとも一つのシンクデータのデータパターンは、フレームに設けられるシンクデータのデータパターンとは異なるものとされることで、フレームアドレスの誤検出の防止に好適である。

また、記録再生記録媒体（RAMディスク）のシンクデータが第1の反転間隔のデータパターンとされる場合に、本発明の再生専用記録媒体では、フレーム及びバッファ領域に記録されるシンクデータが第2の反転間隔のデータパターンとすることで、非同期状態でのシンク検出に基づくスピンドル位相誤差信号生成などのための際のシンク誤検出の防止に好適である。

【0094】

本発明の再生装置、再生方法によれば、再生専用記録媒体と記録再生記録媒体においてシンクパターンの反転間隔が異なる場合でも対応できる。またシンクデータが第1の反転間隔のデータパターンとされた記録再生記録媒体と、シンクデータが第2の反転間隔のデータパターンとされた再生専用記録媒体との両方に対応して、シンクデータの検出処理を切換制御するため、共通のデータデコード系、アドレスデコード系で適切な再生処理が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態のROMディスク及びRAMディスクのRUB構造の説明図である。

【図2】RAMディスクのデータフォーマットの説明図である。

【図3】実施の形態のROMディスクのデータフォーマット例▲1▼の説明図である。

【図4】実施の形態のROMディスクのデータフォーマット例▲2▼の説明図である。

【図5】RAMディスクのフレームシンクのパターン及び順序の説明図である。

【図6】実施の形態のROMディスクのフレームシンクパターン及びフレームシンク順序としての【例1】の説明図である。

【図7】実施の形態のROMディスクのフレームシンクパターン及びフレームシンク順序としての【例2】の説明図である。

【図8】実施の形態のROMディスクのフレームシンクパターン及びフレームシンク順序としての【例3】の説明図である。

【図9】実施の形態のROMディスクのフレームシンクパターン及びフレームシンク順序としての【例4】の説明図である。

【図10】実施の形態のROMディスクのフレームシンクパターン及びフレームシンク順

序としての【例5】の説明図である。

【図11】実施の形態のROMディスクのフレームシンクパターン及びフレームシンク順序としての【例6】の説明図である。

【図12】実施の形態のROMディスクのデータフォーマット例▲3▼の説明図である。

【図13】実施の形態の再生装置のブロック図である。

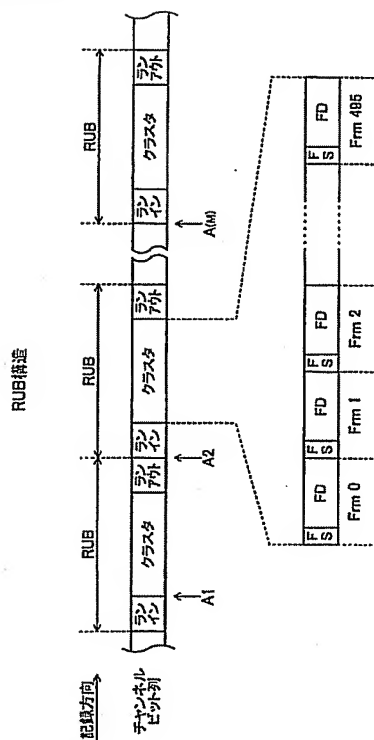
【図14】実施の形態の再生装置のディスク装填時の処理のフローチャートである。

【符号の説明】

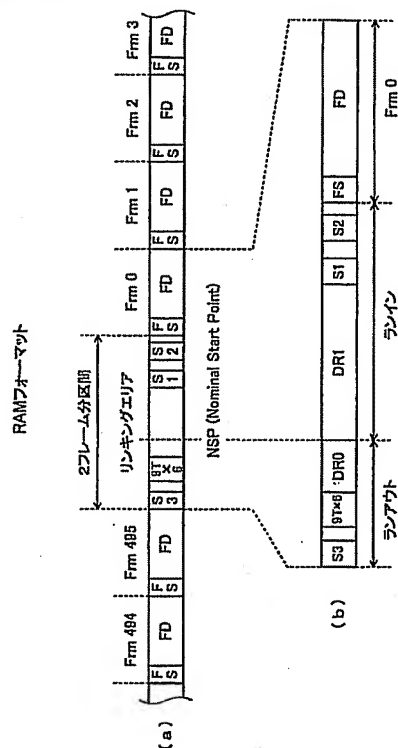
50 ディスク、51 ピックアップ、52 スピンドルモータ、54 スピンドルサーボ回路、55 再生信号処理部、56 スピンドルクロック発生部、57 アドレスデコーダ、58 タイミング生成部、59 再生データ処理部、63 コントローラ

10

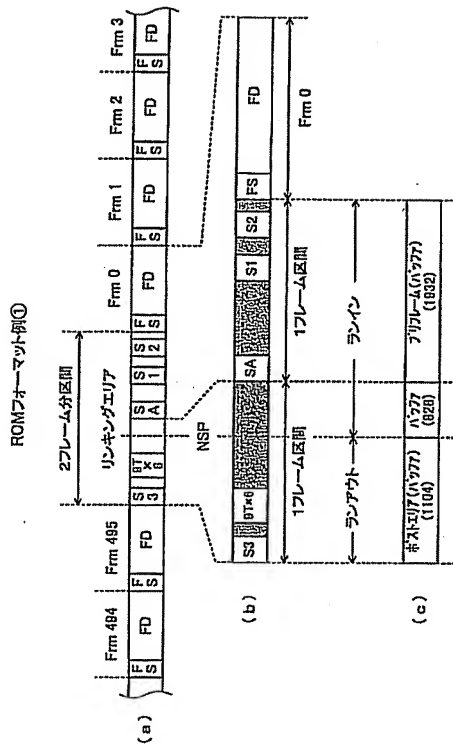
【図1】



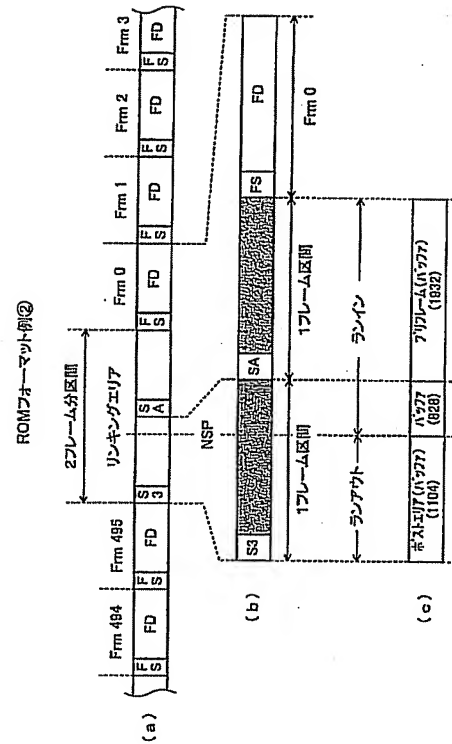
【図2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

(a) RAM ディスク フレームシンクパターン

Sync number	24-bit sync body	8-bit sync ID
FS0	#01 010 000 000 010 000 000 010	000 001
FS1	#01 010 000 000 010 000 000 010	010 010
FS2	#01 010 000 000 010 000 000 010	101 000
FS3	#01 010 000 000 010 000 000 010	100 001
FS4	#01 010 000 000 010 000 000 010	000 100
FS5	#01 010 000 000 010 000 000 010	001 001
FS6	#01 010 000 000 010 000 000 010	010 000

(b) RAM ディスク フレームシンク順序

Frame number	Frame Sync	Frame number	Frame Sync
0	FS0		
1	FS1	16	FS5
2	FS2	17	FS3
3	FS3	18	FS2
4	FS3	19	FS2
5	FS1	20	FS5
6	FS4	21	FS6
7	FS1	22	FS5
8	FS5	23	FS1
9	FS5	24	FS1
10	FS4	25	FS6
11	FS3	26	FS2
12	FS4	27	FS6
13	FS6	28	FS4
14	FS6	29	FS4
15	FS3	30	FS2

【図 6】

(a) ROM ディスク フレームシンクパターン[例1]

Sync number	24-bit sync body	8-bit sync ID
FS0	#01 010 000 000 010 000 000 010	000 001
FS1	#01 010 000 000 010 000 000 010	010 010
FS2	#01 010 000 000 010 000 000 010	101 000
FS3	#01 010 000 000 010 000 000 010	100 001
FS4	#01 010 000 000 010 000 000 010	000 100
FS5	#01 010 000 000 010 000 000 010	001 001
FS6	#01 010 000 000 010 000 000 010	010 000

(b) ROM ディスク フレームシンク順序[例1]

Frame number	Frame Sync	Frame number	Frame Sync
0	FS0		
1	FS1	16	FS5
2	FS2	17	FS3
3	FS3	18	FS2
4	FS3	19	FS2
5	FS1	20	FS5
6	FS4	21	FS6
7	FS1	22	FS5
8	FS5	23	FS1
9	FS5	24	FS1
10	FS4	25	FS6
11	FS3	26	FS2
12	FS4	27	FS6
13	FS6	28	FS4
14	FS6	29	FS4
15	FS3	30	FS2

リンク先	SS	FS0
リンク先	SA	FS1~FS6のいずれか。又はシンクIDなし

【図 7】

(a) ROM ディスク フレームシンクパターン[例2]

Sync number	24-bit sync body		6-bit sync ID
	10T	10T	
FS0	#01 000 000 000 100 000 000 010		000 001
FS1	#01 000 000 000 100 000 000 010		010 010
FS2	#01 000 000 000 100 000 000 010		101 000
FS3	#01 000 000 000 100 000 000 010		100 001
FS4	#01 000 000 000 100 000 000 010		000 100
FS5	#01 000 000 000 100 000 000 010		001 001
FS6	#01 000 000 000 100 000 000 010		010 000

(b) ROM ディスク フレームシンク順序[例2]

Frame number	Frame Sync	Frame number	Frame Sync
0	FS0		
1	FS1	16	FS5
2	FS2	17	FS3
3	FS3	18	FS2
4	FS3	19	FS2
5	FS1	20	FS5
6	FS4	21	FS6
7	FS1	22	FS5
8	FS5	23	FS1
9	FS5	24	FS1
10	FS4	25	FS6
11	FS3	26	FS2
12	FS4	27	FS6
13	FS6	28	FS4
14	FS6	29	FS4
15	FS3	30	FS2

リネキング S3	FS0
リネキング SA	FS1~FS6のいずれか、又はシンクIDなし

【図 8】

(a) ROM ディスク フレームシンクパターン[例3]

Sync number	24-bit sync body		6-bit sync ID
	9T	9T	
FS0	#01 010 000 000 010 000 000 010		000 001
FS1	#01 010 000 000 010 000 000 010		010 010
FS2	#01 010 000 000 010 000 000 010		101 000
FS3	#01 010 000 000 010 000 000 010		100 001
FS4	#01 010 000 000 010 000 000 010		000 100
FS5	#01 010 000 000 010 000 000 010		001 001
FS6	#01 010 000 000 010 000 000 010		010 000
FS7	#01 010 000 000 010 000 000 010		010 101

(b) ROM ディスク フレームシンク順序[例3]

Frame number	Frame Sync	Frame number	Frame Sync
0	FS0		
1	FS1	16	FS5
2	FS2	17	FS3
3	FS3	18	FS2
4	FS3	19	FS2
5	FS1	20	FS5
6	FS4	21	FS6
7	FS1	22	FS5
8	FS5	23	FS1
9	FS5	24	FS1
10	FS4	25	FS6
11	FS3	26	FS2
12	FS4	27	FS6
13	FS6	28	FS4
14	FS6	29	FS4
15	FS3	30	FS2

リネキング S3	FS0
リネキング SA	FS7

【図 9】

(a) ROM ディスク フレームシンクパターン[例4]

Sync number	24-bit sync body		6-bit sync ID
	10T	10T	
FS0	#01 000 000 000 100 000 000 010		000 001
FS1	#01 000 000 000 100 000 000 010		010 010
FS2	#01 000 000 000 100 000 000 010		101 000
FS3	#01 000 000 000 100 000 000 010		100 001
FS4	#01 000 000 000 100 000 000 010		000 100
FS5	#01 000 000 000 100 000 000 010		001 001
FS6	#01 000 000 000 100 000 000 010		010 000
FS7	#01 000 000 000 100 000 000 010		010 101

(b) ROM ディスク フレームシンク順序[例4]

Frame number	Frame Sync	Frame number	Frame Sync
0	FS0		
1	FS1	16	FS5
2	FS2	17	FS3
3	FS3	18	FS2
4	FS3	19	FS2
5	FS1	20	FS5
6	FS4	21	FS6
7	FS1	22	FS5
8	FS5	23	FS1
9	FS5	24	FS1
10	FS4	25	FS6
11	FS3	26	FS2
12	FS4	27	FS6
13	FS6	28	FS4
14	FS6	29	FS4
15	FS3	30	FS2

リネキング S3	FS0
リネキング SA	FS7

【図 10】

(a) ROM ディスク フレームシンクパターン[例5]

Sync number	24-bit sync body		6-bit sync ID
	9T	9T	
FS0	#01 010 000 000 010 000 000 010		000 001
FS1	#01 010 000 000 010 000 000 010		010 010
FS2	#01 010 000 000 010 000 000 010		101 000
FS3	#01 010 000 000 010 000 000 010		100 001
FS4	#01 010 000 000 010 000 000 010		000 100
FS5	#01 010 000 000 010 000 000 010		001 001
FS6	#01 010 000 000 010 000 000 010		010 000
FS7	#01 010 000 000 010 000 000 010		010 101
FS8	#01 010 000 000 010 000 000 010		101 010

(b) ROM ディスク フレームシンク順序[例5]

Frame number	Frame Sync	Frame number	Frame Sync
0	FS0		
1	FS1	16	FS5
2	FS2	17	FS3
3	FS3	18	FS2
4	FS3	19	FS2
5	FS1	20	FS5
6	FS4	21	FS6
7	FS1	22	FS5
8	FS5	23	FS1
9	FS5	24	FS1
10	FS4	25	FS6
11	FS3	26	FS2
12	FS4	27	FS6
13	FS6	28	FS4
14	FS6	29	FS4
15	FS3	30	FS2
		(Frame 495)	FS7

リネキング S3	FS0
リネキング SA	FS7

フロントページの続き

Fターム(参考) 5D090 AA01 BB02 CC04 CC12 CC14 DD01 DD05 FF07 FF08 GG11
GG26 GG28